

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-043506

(43)Date of publication of application : 08.02.2002

(51)Int.Cl.

H01L 25/065

H01L 25/07

H01L 25/18

H01L 21/60

H01L 23/12

H05K 1/09

H05K 1/11

H05K 3/06

H05K 3/24

H05K 3/40

H05K 3/46

(21)Application number : 2000-230142

(71)Applicant : NORTH:KK

(22)Date of filing : 31.07.2000

(72)Inventor : IJIMA ASAO

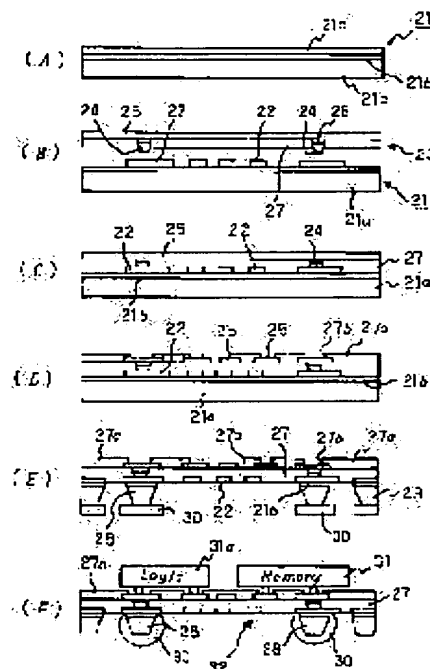
OSAWA MASAYUKI

## (54) WIRING CIRCUIT BOARD AND ITS MANUFACTURING METHOD AND SEMICONDUCTOR INTEGRATED CIRCUIT DEVICE AND ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve productivity, to easily thin a wiring circuit board and its wiring film, furthermore, to fine and highly integrate the wiring film, or the like by providing sufficient strength even if a part that becomes a base is thin in the wiring circuit board.

SOLUTION: The wiring film 22 is provided, where the wiring film 22 is made of third metal being at least different from second metal at least including a part that is connected to a bump 28 made of the first metal for composing an external terminal via an etching stop layer 21b made of the second metal as one portion. On the wiring film 22, the wiring film 25 having a bump 24 for interlayer connection that is connected to the wiring film 22 is laminated via an interlayer insulating film 27. The outermost surface of the wiring film 25 other than an electrode connection part where the electrode of the electronic device 31 is connected with an insulating film 27.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

28.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-43506

(P2002-43506A)

(43) 公開日 平成14年2月8日 (2002.2.8)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
H 0 1 L 25/065		H 0 1 L 21/60	3 1 1 S 4 E 3 5 1
25/07		23/12	5 0 1 B 5 E 3 1 7
25/18		H 0 5 K 1/09	C 5 E 3 3 9
21/60	3 1 1	1/11	N 5 E 3 4 3
23/12		3/06	A 5 E 3 4 6

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-230142(P2000-230142)

(22) 出願日 平成12年7月31日 (2000.7.31)

(71) 出願人 598023090

株式会社ノース

東京都豊島区南大塚三丁目32番1号

(72) 発明者 飯島 朝雄

東京都豊島区南大塚三丁目37番5号 株式会社ノース内

(72) 発明者 大沢 正行

東京都豊島区南大塚三丁目37番5号 株式会社ノース内

(74) 代理人 100082979

弁理士 尾川 秀昭

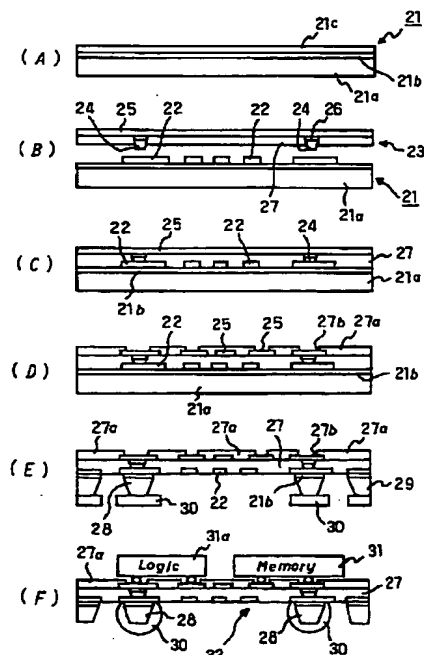
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線回路基板とその製造方法と半導体集積回路装置とその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 配線回路基板において、ベースを成す部分が薄くても十分な強度を持ちうるようにし、以て生産性の向上を図り、配線回路基板やその配線膜の薄型化を容易にし、更には、配線膜の微細化、高集積化を図る等。

【解決手段】 第1の金属からなり外部端子を成すバンプ28と第2の金属からなるエッチングストップ層21bを介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなる配線膜22を有し、この上に、これと接続される層間接続用のバンプ24を有する配線膜25を層間絶縁膜27を介して積層し、最表面の配線膜25上を、電子デバイス31の電極が接続される電極接続部を残し絶縁膜27で覆ってなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の金属からなり外部端子を成すバンプと第 2 の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第 2 の金属とは別の金属である第 3 の金属からなる配線膜を有し、

上記配線膜上に、これと接続される層間接続用のバンプを有する別の層又は複数層の配線膜を層間絶縁膜を介して積層し、

上記配線膜のうちの最表面の配線膜上を、電子デバイス電極が接続される電極接続部を残し絶縁膜で覆ってなることを特徴とする配線回路基板。

【請求項 2】 上記外部端子を成すバンプの表面が半田で覆われてなることを特徴とする請求項 1 記載の配線回路基板。

【請求項 3】 上記最表面の配線膜の電極接続部表面が金で覆われてなることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の配線回路基板

【請求項 4】 第 1 の金属からなるバンプ形成用の金属膜と、第 1 の金属とエッチング選択比のある第 2 の金属からなるエッチングストップ層と、少なくとも第 2 の金属とは別の第 3 の金属からなる配線膜形成用の金属膜を積層した三層構造の金属基板の上記配線膜形成用の金属膜をパターニングすることにより配線膜を形成する工程と、

上記金属基板の上記配線膜が形成された主表面上に、一方の面に層間接続用のバンプを有する配線膜形成用金属箔を、そのバンプが上記配線膜に接続されるようにして絶縁性接着剤を介して接着する工程と、

上記バンプを有する配線膜形成用金属箔を選択的にエッチングすることにより配線膜を形成する工程を少なくとも含む一層又は複数層の配線膜を形成する工程と、

上記配線膜のうちの最表面の配線膜が形成された面に、該配線膜上を電子デバイス電極が接続される電極接続部を残し絶縁膜で覆う工程と、

上記三層構造の金属基板のバンプ形成用金属膜を選択的にエッチングすることにより外部端子を成すバンプを形成する工程と、

を有することを特徴とする配線回路基板の製造方法。

【請求項 5】 バンプ形成用金属膜の選択的エッチングにより外部端子を成すバンプを形成するに際してエッチングマスクとして該金属膜表面に選択的に形成した半田層を用い、

上記選択的エッチングの終了後上記半田層に対するリフロー処理を施すことにより上記バンプの表面を半田で覆った状態にすることを特徴とする請求項 4 記載の配線回路基板の製造方法。

【請求項 6】 第 1 の金属からなる配線回路基板間接続用バンプと第 2 の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少な

くとも第 2 の金属とは別の金属である第 3 の金属からなる、互いに絶縁層で絶縁分離された層間接続用のバンプを有し、

上記層間接続用のバンプのうち上記外部端子を成すバンプと接続されないバンプが電子デバイス電極接続用のバンプとされ、

上記絶縁層の配線回路基板間接続用バンプの形成された側と反対側の面上に上記層間接続用のバンプと接続されたものを少なくとも一部として有する一層又は複数層の配線膜が形成され、

上記配線膜のうちの最表面の配線膜が形成された面上を、電子デバイス電極が接続される電極接続部及び配線回路基板間接続用バンプが接続される反戦回路基板間接続バンプ接続部を残し絶縁膜で覆ってなることを特徴とする配線回路基板。

【請求項 7】 上記配線回路基板間接続用バンプの表面が半田で覆われてなることを特徴とする請求項 6 記載の配線回路基板。

【請求項 8】 上記最表面の配線膜の電極接続部及び配線回路基板間接続用バンプ接続部の表面が金で覆われてなることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載の配線回路基板

【請求項 9】 第 1 の金属からなる配線回路基板間接続用バンプ形成用の金属膜と、第 1 の金属とエッチング選択比のある第 2 の金属からなるエッチングストップ層と、少なくとも第 2 の金属とは別の第 3 の金属からなるバンプ形成用の金属膜を積層した三層構造の金属基板の上記バンプ形成用の金属膜をパターニングすることにより上記配線回路基板間接続用バンプと接続されるバンプと、接続されない電子デバイス電極接続用のバンプとを形成する工程と、

上記金属基板の上記第 3 の金属からなるバンプが形成された側の主表面上に各バンプ間を絶縁分離する絶縁層を介して配線膜形成用の金属箔を積層する工程と、

上記金属箔を選択的にエッチングすることにより配線膜を形成する工程を少なくとも含む一層又は複数層の配線膜を形成する工程と、

上記配線膜のうちの最表面の配線膜が形成された面上に、該配線膜の電子デバイス電極が接続される部分と配線回路基板間接続用バンプが接続される部分以外を覆う絶縁膜を形成する工程と、

上記三層構造の金属基板の配線回路基板間接続用バンプ形成用金属膜を選択的にエッチングすることにより配線回路基板間接続用バンプを形成する工程と、

を有することを特徴とする配線回路基板の製造方法。

【請求項 10】 配線回路基板間接続用バンプ形成用金属膜の選択的エッチングにより外部端子を成すバンプを形成するに際してエッチングマスクとして該金属膜表面に選択的に形成した半田層を用い、

上記選択的エッチングの終了後上記半田層に対するリフ

ロー処理を施すことにより上記バンプの表面を半田で覆った状態にすることを特徴とする請求項9記載の配線回路基板の製造方法。

【請求項11】 第1の金属からなる配線回路基板間接続用バンプと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなり互いに絶縁層で絶縁分離された層間接続用のバンプを有し、該バンプのうち上記外部端子を成すバンプと接続されないバンプが電子デバイス電極接続用のバンプとされ、上記絶縁層の外部端子を成すバンプの形成された側と反対側の面上に上記層間接続用のバンプと接続されたものを少なくとも一部として有する一層又は複数層の配線膜が形成され、該配線膜のうちの最表面の配線膜上を、電子デバイス電極が接続される電極接続部及び配線回路基板間接続用バンプが接続されるバンプ接続部分を残し絶縁膜で覆ってなる複数の配線回路基板と、

上記各配線回路基板の上記配線膜の電極接続部に或いは上記第三の金属からなるバンプであって上記配線回路基板間接続用バンプとは接続されないものに電極が接続された複数の半導体チップその他の電子デバイスと、を有し、

両面又は片面に上記電子デバイスが接続された上記複数の配線回路基板を同じ向きにて重ね、一つの配線回路基板の配線回路基板間接続用バンプを、他の配線回路基板の配線膜のバンプ接続部分に接続することにより、複数の配線回路基板を積層してなることを特徴とする半導体集積回路装置。

【請求項12】 第1の金属からなる配線回路基板間接続用バンプと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなり互いに絶縁層で絶縁分離された層間接続用のバンプを有し、該バンプのうち上記配線回路基板間接続用バンプと接続されないバンプが電子デバイス電極接続用バンプとされ、上記絶縁層の外部端子を成すバンプの形成された側と反対側の面上に上記層間接続用のバンプと接続されたものを少なくとも一部として有する一層又は複数層の配線膜が形成され、その最表面の配線膜上を、電子デバイス電極が接続される電極接続部及び配線回路基板間接続用バンプが接続されるバンプ接続部分を残し絶縁膜で覆ってなる複数の配線回路基板を用意し、

各配線回路基板の上記配線膜の電極接続部と、上記第三の金属からなるバンプであって上記配線回路基板間接続用バンプとは接続されないものに電子デバイス電極を接続して両面又は片面に半導体チップその他の電子デバイスを搭載し、

上記複数の配線回路基板を同じ向きにて重ね、一つの配線回路基板の配線回路基板間接続用バンプを、他の配線回路基板の配線膜のバンプ接続部分に接続することによ

り、複数の配線回路基板を積層することを特徴とする半導体集積回路装置の製造方法。

【請求項13】 第1の金属からなる配線回路基板間接続用バンプと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなり互いに絶縁層で絶縁分離された層間接続用のバンプを有し、該バンプのうち上記外部端子を成すバンプと接続されないバンプが電子デバイス電極接続用のバンプとされ、上記絶縁層の外部端子を成すバンプの形成された側と反対側の面上に上記層間接続用のバンプと接続されたものを少なくとも一部として有する一層又は複数層の配線膜が形成され、該配線膜のうちの最表面の配線膜上を、電子デバイス電極が接続される電極接続部及び配線回路基板間接続用バンプが接続されるバンプ接続部分を残し絶縁膜で覆ってなり、重ねたとき一つが他から食み出すように広く形成されその食み出す部分の一方の面にヒートシンク接続部分を有する複数の配線回路基板と、上記各配線回路基板の上記配線膜の電極接続部に或いは上記第三の金属からなるバンプであって上記配線回路基板間接続用バンプとは接続されないものに電極が接続された複数の半導体チップその他の電子デバイスと、上記複数の配線回路基板のうちの広く形成された一つの配線回路基板以外の配線回路基板をそれに接続された電子デバイスを含め覆う凹状のヒートシンクと、を有し、

両面又は片面に上記電子デバイスが接続された上記複数の配線回路基板を上記一つの配線回路基板に対して他の配線回路基板を同じ向きにて重ね、一つの配線回路基板の配線回路基板間接続用バンプを、他の配線回路基板の配線膜のバンプ接続部分に接続することにより、複数の配線回路基板を積層し、上記一つの配線回路基板の他の配線回路基板から食み出した部分のヒートシンク接続部分に上記ヒートシンクの上縁を接続して該ヒートシンクにて該他の配線回路基板をそれに接続された電子デバイスを含め覆う状態にしてなることを特徴とする半導体集積回路装置。

【請求項14】 第1の金属からなる外部端子を成すバンプと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなる、互いに絶縁層で絶縁分離された層間接続用のバンプを有し、上記絶縁層上に少なくとも上記第三の金属からなる層間接続用バンプと接続されたものを一部として有する一層又は複数層の配線膜が形成され、上記配線膜のうちの最表面の配線膜形成面上に該配線膜の電子デバイス電極接続部以外を覆う絶縁膜を形成したことを特徴とする配線回路基板。

【請求項15】 上記最表面の配線膜の電子デバイス電

極接続部が金で覆われてなることを特徴とする請求項14記載の配線回路基板。

【請求項16】 上記外部端子を成すバンプの表面が半田で覆われてなることを特徴とする請求項14又は15記載の配線回路基板。

【請求項17】 第1の金属からなる外部端子を成すバンプ形成用の金属膜と、第1の金属とエッチング選択比のある第2の金属からなるエッチングストップ層と、少なくとも第2の金属とは別の第3の金属からなる層間接続用バンプ形成用の金属膜を積層した三層構造の金属基板の該層間接続用バンプ形成用の金属膜をパターンニングすることにより上記層間接続用バンプを形成する工程と、

上記金属基板の上記層間接続用バンプが形成された側に、絶縁層を介して金属箔を接着する工程と、  
上記金属箔をパターンニングすることにより配線膜を形成する工程を少なくとも含む一層又は複数層の配線膜を形成する工程と、

上記三層構造の金属基板の外部端子を成すバンプ形成用金属膜を選択的にエッチングすることによりバンプ形成用金属膜を形成する工程と、  
を有することを特徴とする配線回路基板の製造方法。

【請求項18】 上記外部端子を成すバンプ形成用金属膜の選択的エッチングにより電子デバイス電極接続用バンプを形成するに際してエッチングマスクとして該金属膜表面に選択的に形成した半田層を用いることを特徴とする請求項17記載の配線回路基板の製造方法。

【請求項19】 第1の金属からなる電子デバイス電極接続用バンプと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなる配線膜を有し、  
上記配線膜が形成された面上に或いはそれに絶縁膜を介して積層された一層又は複数層の配線膜の最表面の配線膜が形成された面上に外部端子接続部以外を覆う絶縁膜を形成したことを特徴とする配線回路基板。

【請求項20】 上記最表面の配線膜の外部端子接続部の表面に金膜が形成されたことを特徴とする請求項19記載の配線回路基板。

【請求項21】 上記電子デバイス電極接続用バンプの表面が金で覆われてなることを特徴とする請求項19記載の配線回路基板。

【請求項22】 第1の金属からなる電子デバイス電極接続用バンプ形成用の金属膜と、第1の金属とエッチング選択比のある第2の金属からなるエッチングストップ層と、少なくとも第2の金属とは別の第3の金属からなる配線膜形成用の金属膜を積層した三層構造の金属基板の該配線膜形成用の金属膜をパターンニングすることにより配線膜を形成する工程と、  
上記配線膜又は該配線膜上に絶縁膜を介して形成された

一層又は複数層の配線膜のうちの最表面上の配線膜が形成された面上に、最表面の配線膜の外部端子接続部以外を覆う絶縁膜を形成する工程と、

上記三層構造の金属基板の電子デバイス電極接続用バンプ形成用金属膜を選択的にエッチングすることにより電子デバイス電極接続用バンプを形成する工程と、  
上記電子デバイス電極接続用バンプをマスクとして、上記エッチングストップ層を選択的にエッチングする工程と、

を有することを特徴とする配線回路基板の製造方法。

【請求項23】 電子デバイス電極接続用バンプ形成用金属膜を選択的にエッチングするに際してエッチングマスクとして金膜を用いることを特徴とする請求項22記載の配線回路基板の製造方法。

【請求項24】 請求項1、2、3、6、7、8、14、15、16、17、19、20又は21記載の配線回路基板に、一又は複数の半導体チップを搭載したことを特徴とする半導体集積回路装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子デバイス搭載用の配線回路基板とその製造方法及半導体チップその他の電子デバイスを搭載した配線回路基板を複数個積層した半導体集積回路装置とその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図9(A)～(E)は配線回路基板の製造方法の従来例の一つを工程順に示す断面図である。

(A) ポリイミドからなる樹脂フィルム(厚さ75～125 $\mu\text{m}$ )1を用意し、該フィルム1の両主表面に導電化のために銅膜(厚さ0.2 $\mu\text{m}$ )を例えばスパッタリングにより形成し、その後、ドリルを用いての或いはプレス加工により上下配線間接続用の貫通孔2を形成し、その後、上記銅膜の電気抵抗を低下させるための銅の無電解メッキ処理を施す。図9(B)はその無電解メッキ処理後の状態を示し、3はその無電解メッキ処理後の銅膜(厚さ5 $\mu\text{m}$ )である。

【0003】(B)上記フィルム1の両主表面に、形成しようとする配線膜に対してネガのパターンを有するレジスト膜4を形成し、該レジスト膜4をマスクとして銅を電解メッキすることにより銅からなる配線膜(厚さ30 $\mu\text{m}$ )5を形成する。図9(B)は配線膜5の形成後の状態を示す。

【0004】(C)上記レジスト膜4を除去し、その後、銅をライトエッチングして上記配線膜5の下地となっている上記導電化のためのスパッタリングによる銅膜及び無電解メッキ処理による銅膜を除去する。これにより配線膜5が互いにその下地銅膜により電氣的にショートした状態から独立、分離した状態になる。図9(C)はそのライトエッチング後の状態を示す。

【0005】(D) 上記樹脂フィルム1の一方の主表面に、配線膜5のデバイス電極を接続すべき部分を除きレジストからなる絶縁膜6を形成し、該主表面を保護する。7は該絶縁膜6の電極接続用開口であり、該開口7に配線膜5の表面が露出する。図9(D)は該絶縁膜6形成後の状態を示す。

(E) その後、銅からなる配線膜5をマスクとして上記樹脂フィルム1を他方の主表面側から選択的にエッチングすることにより、上記一方の主表面側の配線膜5の裏面を露出させる。8はこの露出する部分であり、該部分8が後述する半田ボールが形成される半田ボール形成部分になる。9は出来た配線回路基板である。

【0006】図10(A)～(C)は上記配線回路基板9に電子デバイス例えばLSIチップを搭載し、更に、半田ボールを形成する方法を工程順に示す断面図である。図10(A)に示すように、LSIチップ10をその電極11とそれに対応する上記開口7とが整合するように配線回路基板9に臨ませ、図10(B)に示すようにその電極11を配線膜6の該開口7に露出する部分に接続する。

【0007】次に、図10(C)に示すように、配線回路基板9の上記一方の主表面の配線膜5の裏面が露出する部分8に半田ボール12を形成する。

【0008】図11(A)～(E)は配線回路基板の製造方法の他の従来例を工程順に示す断面図である。

(A) 一方の主表面に接着剤が付いた接着剤付ポリイミド樹脂からなる樹脂フィルム(膜厚75～125μm)1aを用意し、その後、ドリルを用いて或いはプレス加工により上下配線間接続用の貫通孔2を形成し、その後、配線膜形成用銅箔(18μm)5を上記接着剤を介して樹脂フィルム1aの主表面に接着する。具体的には、熱圧着により接着し、その後接着剤の硬化のために熱硬化のための熱処理を施す。図11(A)は接着後の状態を示す。

【0009】(B) 次に、上記銅箔5の表面にレジスト膜4を塗布し、該レジスト膜4を露光及び現像することにより形成しようとする配線膜に対してネガのパターンにパターンニングする。その後、上記樹脂フィルム1aの他方の主表面にレジスト膜4を塗布し、該レジスト膜4を露光、現像することにより各貫通孔2のみを埋めるようにパターンニングする。図11(B)はこの貫通孔2を埋めるレジスト膜6の形成後の状態を示す。

【0010】(C) 次に、上記レジスト膜6をマスクとして銅箔5を選択的にエッチングすることにより配線膜5を形成する。このエッチングの際、銅箔5の貫通孔2に露出する裏面はレジスト膜4によりマスクされ、エッチングされることはない。その後、レジスト膜4を除去する。図11(C)はそのレジスト膜4を除去した後の状態を示す。

【0011】(D) 次に、樹脂フィルム1の一方の主表

面をレジストからなる絶縁膜6を選択的に形成する。その後、無電解ニッケルメッキ処理を施し、しかる後、無電解金メッキ処理を施す。図11(D)はこの絶縁膜6の選択的形成後の状態を示す。7は該絶縁膜6の配線膜5を選択的に露出させる開口である。9aは出来た配線回路基板である。

(E) 次に、この配線膜5の開口7に露出する部分に半導体チップ10の bumps 電極11を接続することにより配線回路基板9aに半導体チップ10を搭載し、しかる後、配線膜5の上記貫通孔2に露出する部分に裏面に半田ボール11を形成する。図11(E)はその半田ボール11形成後の状態を示す。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】前述のように従来の技術によれば、ポリイミド・フィルムをベースにして配線回路基板を製造するので、搬送や取り扱いの関係から或る程度以上の機械的強度が必要なため、配線膜の厚さと絶縁フィルムの厚さを薄くすることに限界があり、通常、100μm程度必要である。そのため、薄型化に限界があるという問題があった。

【0013】また、三次元実装のため複数の配線回路基板を積層する場合、半田ボールを介在して配線回路基板間接続をする必要があるが、その配線回路基板間接続の際、半田ボールの熱による溶融加圧により、半田が変形してLSIチップへのダメージが生じやすいという問題もあった。勿論、1個の配線回路基板の薄型化が難しいという上述した問題は、複数の配線回路基板を積層して三次元実装する場合には配線回路基板の段数が多い程累積し、三次元実装体の厚さを著しく厚くする要因になる。

【0014】また、配線回路基板の配線層を多層化する場合、フィルムへの機械的孔あけが両サイドの配線膜間の層間接続に不可欠となるが、層間接続の確実性を確保するには、孔径を或る程度以上にすることが不可欠であり、小径化が制約される。しかし、孔径を大きくすると、フィルムの伸び、変形、配線膜各部の位置ずれ等をもたらす、斯かる伸び、変形、位置ずれ等の配線膜に及ぼす悪影響は配線膜が微細になる程大きくなる。従って、配線膜の微細化に限界があるという問題があった。

【0015】そのため、孔明けは非常に重要な技術であるが、この孔明け技術の一つとしてレーザー装置を用いてレーザービームにより孔明けをするという技術があるが、この方法には、熱による異物が生成することや、時間がかかる等の問題があった。更には、回路を構成する銅からなる配線膜は電解メッキ法で絶縁層上に形成するため、メッキの下地処理として導電化処理のための無電解メッキが必要な上、絶縁被膜とメッキ被膜の接着強度を十分に強くすることが出来ないという問題もあり、そのことも配線膜の微細化を妨げる要因となっていた。また、無電解メッキ及び電解メッキの両方を行うことは工

程を複雑にし、配線回路基板の高価格化を招く要因となっていた。

【0016】また、LSIチップの三次元配置のために、複数の配線回路基板を積層する場合、端子部分をバンブ状に形成するために、半田ボール等の搭載が必要であるので、半田ボール形成をすることが必要であり、それには工程が複雑となるという問題があった。またボールの高さにバラツキ等が生じやすく、高さのバラツキは配線回路基板をきちんと積層することを阻む要因となっていた。

【0017】そして、半田ボールの形成には、ボール搭載位置を決めるための治具を用いるが小径ボール（0.5mm以下）での静電気による良好な搭載が妨げられるという問題があった。また、治具代（600万円）も決して安価ではなく、無視できないコスト増要因となっていた。

【0018】また、基板実装後の温度サイクル試験で基板とチップの膨張係数の違いからくる、ストレスによるボール落ちの改善のためにボールを搭載するランドのエリア面積を広く必要とする。そのためにボール間の配線本数が限定され、配線膜の微細化、高密度化に限界があるという問題があった。更に、配線回路基板とLSIチップとの接合においては、LSIチップ側に金ボールなど高価なバンブを形成する必要があり、材料費が高くなり、コストアップに繋がるという問題があった。

【0019】本発明はこのような問題点を解決すべく為されたものであり、製造過程で配線回路基板のベースを成す部分が薄くても充分な強度を持ちうるようにし、以て生産性の向上を図り、配線回路基板やその配線膜の薄型化を容易にし、更には、配線膜の微細化、高集積化を図ることを一つの目的とし、従来の半田ボールを介して複数の配線回路基板を積層することにより生じていた各種の問題を解決することを別の目的とし、層間接続のためにベースにレーザービーム或いはプレス加工により孔明けをする必要性をなくし、孔明けにより生じていたベースが延びたり、位置ずれが生じたりするという問題を回避することを更に別の目的とし、配線膜の電解メッキにより形成するための前提となる無電解メッキ処理の必要性をなくし、工程数の低減を図ることを更に別の目的とし、更に、金ボール等高価な材料を用いる必要性をなくし、配線回路基板或いはそれを積層したものの低価格化を図ることを更に別の目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】請求項1の配線回路基板は、第1の金属からなり外部端子を成すバンブと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなる配線膜を有し、該配線膜上に、これと接続される層間接続用のバンブを有する別の一層又は複数層の配線膜を層間絶縁膜を介し

て積層し、上記配線膜のうちの最表面の配線膜上を、電子デバイス電極が接続される電極接続部を残し絶縁膜で覆ってなることを特徴とする。

【0021】請求項2の配線回路基板は、請求項1記載の配線回路基板において、上記外部端子を成すバンブの表面が半田で覆われてなることを特徴とする。

【0022】請求項3の配線回路基板は、請求項1又は2記載の配線回路基板において、上記最表面の配線膜の電極接続部表面が金で覆われてなることを特徴とする。

10 【0023】請求項4の配線回路基板は、第1の金属からなるバンブ形成用の金属膜と、第1の金属とエッチング選択比のある第2の金属からなるエッチングストップ層と、少なくとも第2の金属とは別の第3の金属からなる配線膜形成用の金属膜を積層した三層構造の金属基板の上記配線膜形成用の金属膜をパターンニングすることにより配線膜を形成する工程と、上記金属基板の上記配線膜が形成された主表面上に、一方の面に層間接続用のバンブを有する配線膜形成用金属箔を、そのバンブが上記配線膜に接続されるようにして絶縁性接着剤を介して接着する工程と、上記バンブを有する配線膜形成用金属箔を選択的にエッチングすることにより配線膜を形成する工程を少なくとも含む一層又は複数層の配線膜を形成する工程と、該配線膜のうち最表面の配線膜が形成された面に、該配線膜上を電子デバイス電極が接続される電極接続部を残し絶縁膜で覆う工程と、上記三層構造の金属基板のバンブ形成用金属膜を選択的にエッチングすることにより外部端子を成すバンブを形成する工程と、を有することを特徴とする。

30 【0024】請求項5の配線回路基板の製造方法は、請求項4記載の配線回路基板の製造方法において、バンブ形成用金属膜の選択的エッチングにより外部端子を成すバンブを形成するに際してエッチングマスクとして該金属膜表面に選択的に形成した半田層を用い、上記選択的エッチングの終了後上記半田層に対するリフロー処理を施すことにより上記バンブの表面を半田で覆った状態にすることを特徴とする。

40 【0025】請求項6の配線回路基板は、第1の金属からなる配線回路基板間接続用バンブと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなる、互いに絶縁層で絶縁分離された層間接続用のバンブを有し、上記層間接続用のバンブのうち上記外部端子を成すバンブと接続されないバンブが電子デバイス電極接続用のバンブとされ、上記絶縁層の配線回路基板間接続用バンブの形成された側と反対側の面に上記層間接続用のバンブと接続されたものを少なくとも一部として有する一層又は複数層の配線膜が形成され、上記配線膜のうち最表面の配線膜が形成された面上を、電子デバイス電極が接続される電極接続部及び配線回路基板間接続用バンブが接続される配線回路基



板間接続パンプ接続部を残し絶縁膜で覆ってなることを特徴とする。

【0026】請求項7の配線回路基板は、請求項6記載の配線回路基板において、上記配線回路基板間接続用パンプの表面が半田で覆われてなることを特徴とする。

【0027】請求項8の配線回路基板は、請求項6又は7記載の配線回路基板において、上記最表面の配線膜の電極接続部の表面が金で覆われてなることを特徴とする。

【0028】請求項9の配線回路基板の製造方法は、第1の金属からなる配線回路基板間接続用パンプ形成用の金属膜と、第1の金属とエッチング選択比のある第2の金属からなるエッチングストップ層と、少なくとも第2の金属とは別の第3の金属からなるパンプ形成用の金属膜を積層した三層構造の金属基板の上記パンプ形成用の金属膜をパターンニングすることにより上記配線回路基板間接続用パンプと接続されるパンプと、接続されない電子デバイス電極接続用のパンプとを形成する工程と、上記金属基板の上記第3の金属からなるパンプが形成された側の主表面上に各パンプ間を絶縁分離する絶縁層を介して配線膜形成用の金属箔を積層する工程と、上記金属箔を選択的にエッチングすることにより配線膜を形成する工程を少なくとも含む一層又は複数層の配線膜を形成する工程と、上記配線膜のうち最表面の配線膜が形成された面上に、該配線膜の電子デバイス電極が接続される部分と配線回路基板間接続用パンプが接続される部分以外を覆う絶縁膜を形成する工程と、上記三層構造の金属基板の配線回路基板間接続用パンプ形成用金属膜を選択的にエッチングすることにより配線回路基板間接続用パンプを形成する工程と、を有することを特徴とする。

【0029】請求項10の配線回路基板の製造方法は請求項9記載の配線回路基板の製造方法において、配線回路基板間接続用パンプ形成用金属膜の選択的エッチングにより外部端子を成すパンプを形成するに際してエッチングマスクとして該金属膜表面に選択的に形成した半田層を用い、上記選択的エッチングの終了後上記半田層に対するリフロー処理を施すことにより上記パンプの表面を半田で覆った状態にすることを特徴とする。

【0030】請求項11の半導体集積回路装置は、第1の金属からなる配線回路基板間接続用パンプと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなり互いに絶縁層で絶縁分離された層間接続用のパンプを有し、該パンプのうち上記外部端子を成すパンプと接続されないパンプが電子デバイス電極接続用のパンプとされ、上記絶縁層の外部端子を成すパンプの形成された側と反対側の面上に上記層間接続用のパンプと接続されたものを少なくとも一部として有する一層又は複数層の配線膜が形成され、該配線膜のうちの最表面の配線膜上を、電子デバイス電極が

接続される電極接続部及び配線回路基板間接続用パンプが接続されるパンプ接続部分を残し絶縁膜で覆ってなる複数の配線回路基板と、該各配線回路基板の上記配線膜の電極接続部に或いは上記第三の金属からなるパンプであって上記配線回路基板間接続用パンプとは接続されないものに電極が接続された複数の半導体チップその他の電子デバイスと、を有し、両面又は片面に上記電子デバイスが接続された上記複数の配線回路基板を同じ向きにて重ね、一つの配線回路基板の配線回路基板間接続用パンプを、他の配線回路基板の配線膜のパンプ接続部分に接続することにより、複数の配線回路基板を積層してなることを特徴とする。

【0031】請求項12の半導体集積回路装置の製造方法は、第1の金属からなる配線回路基板間接続用パンプと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなり互いに絶縁層で絶縁分離された層間接続用のパンプを有し、該パンプのうち上記配線回路基板間接続用パンプと接続されないパンプが電子デバイス電極接続用パンプとされ、上記絶縁層の外部端子を成すパンプの形成された側と反対側の面上に上記層間接続用のパンプと接続されたものを少なくとも一部として有する一層又は複数層の配線膜が形成され、その最表面の配線膜上を、電子デバイス電極が接続される電極接続部及び配線回路基板間接続用パンプが接続されるパンプ接続部分を残し絶縁膜で覆ってなる複数の配線回路基板を用意し、各配線回路基板の上記配線膜の電極接続部と、上記第三の金属からなるパンプであって上記配線回路基板間接続用パンプとは接続されないものとに電子デバイス電極を接続して両面又は片面に半導体チップその他の電子デバイスを搭載し、上記複数の配線回路基板を同じ向きにて重ね、一つの配線回路基板の配線回路基板間接続用パンプを、他の配線回路基板の配線膜のパンプ接続部分に接続することにより、複数の配線回路基板を積層することを特徴とする。

【0032】請求項13の半導体集積回路装置は、第1の金属からなる配線回路基板間接続用パンプと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなり互いに絶縁層で絶縁分離された層間接続用のパンプを有し、該パンプのうち上記外部端子を成すパンプと接続されないパンプが電子デバイス電極接続用のパンプとされ、上記絶縁層の外部端子を成すパンプの形成された側と反対側の面上に上記層間接続用のパンプと接続されたものを少なくとも一部として有する一層又は複数層の配線膜が形成され、該配線膜のうちの最表面の配線膜上を、電子デバイス電極が接続される電極接続部及び配線回路基板間接続用パンプが接続されるパンプ接続部分を残し絶縁膜で覆ってなり、重ねたとき一つが他から食み出すように広く形成さ

れその食み出す部分の一方の面にヒートシンク接続部分を有する複数の配線回路基板と、該各配線回路基板の上記配線膜の電極接続部に或いは上記第三の金属からなるバンパであって上記配線回路基板間接続用バンパとは接続されないものに電極が接続された複数の半導体チップその他の電子デバイスと、上記複数の配線回路基板のうちの広く形成された一つの配線回路基板以外の配線回路基板をそれに接続された電子デバイスを含め覆う凹状のヒートシンクと、を有し、両面又は片面に上記電子デバイスが接続された上記一つの配線回路基板に対して他の配線回路基板を同じ向きにして重ね、該一つの配線回路基板の配線回路基板間接続用バンパを、他の配線回路基板の配線膜のバンパ接続部分に接続することにより、複数の配線回路基板を積層し、上記一つの配線回路基板の他の配線回路基板から食み出した部分のヒートシンク接続部分に上記ヒートシンクの上縁を接続して該ヒートシンクにて該他の配線回路基板をそれに接続された電子デバイスを含め覆う状態にしてなることを特徴とする。

【0033】請求項14の配線回路基板は、第1の金属からなる外部端子を成すバンパと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなる、互いに絶縁層で絶縁分離された層間接続用のバンパを有し、上記絶縁層上に少なくとも上記第三の金属からなる層間接続用バンパと接続されたものを一部として有する一層又は複数層の配線膜が形成され、該配線膜のうちの最表面の配線膜形成面上に該配線膜の電子デバイス電極接続部以外を覆う絶縁膜を形成したことを特徴とする。

【0034】請求項15の配線回路基板は、上記最表面の配線膜の電子デバイス電極接続部が金で覆われてなることを特徴とする。

【0035】請求項16の配線回路基板は、請求項14又は15記載の配線回路基板において、上記外部端子を成すバンパの表面が半田で覆われてなることを特徴とする。

【0036】請求項17の配線回路基板の製造方法は、第1の金属からなる外部端子を成すバンパ形成用の金属膜と、第1の金属とエッチング選択比のある第2の金属からなるエッチングストップ層と、少なくとも第2の金属とは別の第3の金属からなる層間接続用バンパ形成用の金属膜を積層した三層構造の金属基板の該層間接続用バンパ形成用の金属膜をバターニングすることにより上記層間接続用バンパを形成する工程と、上記金属基板の上記層間接続用バンパが形成された側に、絶縁層を介して金属箔を接着する工程と、該金属箔をバターニングすることにより配線膜を形成する工程を少なくとも含む一層又は複数層の配線膜を形成する工程と、上記三層構造の金属基板の外部端子を成すバンパ形成用金属膜を選択的にエッチングすることによりバンパ形成用金属膜を形

成する工程と、を有することを特徴とする。

【0037】請求項18の配線回路基板の製造方法は、請求項17記載の配線回路基板の製造方法において、上記外部端子を成すバンパ形成用金属膜の選択的エッチングにより電子デバイス電極接続用バンパを形成するに際してエッチングマスクとして該金属膜表面に選択的に形成した半田層を用いることを特徴とする。

【0038】請求項19の配線回路基板は、第1の金属からなる電子デバイス電極接続用バンパと第2の金属からなるエッチングストップ層を介して接続されたものを一部として少なくとも含む少なくとも第2の金属とは別の金属である第3の金属からなる配線膜を有し、該配線膜が形成された面上に或いはそれに絶縁膜を介して積層された一層又は複数層の配線膜の最表面の配線膜が形成された面上に外部端子接続部以外を覆う絶縁膜を形成したことを特徴とする。

【0039】請求項20の配線回路基板は、請求項19記載の配線回路基板において、上記最表面の配線膜の外部端子接続部の表面に金膜が形成されたことを特徴とする。

【0040】請求項21の配線回路基板は、請求項19に記載の配線回路基板において、上記電子デバイス電極接続用バンパの表面が金で覆われてなることを特徴とする。

【0041】請求項22の配線回路基板の製造方法は、第1の金属からなる電子デバイス電極接続用バンパ形成用の金属膜と、第1の金属とエッチング選択比のある第2の金属からなるエッチングストップ層と、少なくとも第2の金属とは別の第3の金属からなる配線膜形成用の金属膜を積層した三層構造の金属基板の該配線膜形成用の金属膜をバターニングすることにより配線膜を形成する工程と、上記配線膜又は該配線膜上に絶縁膜を介して形成された一層又は複数層の配線膜のうちの最表面上の配線膜が形成された面上に、最表面の配線膜の外部端子接続部以外を覆う絶縁膜を形成する工程と、上記三層構造の金属基板の電子デバイス電極接続用バンパ形成用金属膜を選択的にエッチングすることにより電子デバイス電極接続用バンパを形成する工程と、上記電子デバイス電極接続用バンパをマスクとして、上記エッチングストップ層を選択的にエッチングする工程と、を有することを特徴とする。

【0042】請求項23の配線回路基板の製造方法は、請求項22記載の配線回路基板の製造方法において、電子デバイス電極接続用バンパ形成用金属膜を選択的にエッチングするに際してエッチングマスクとして金膜を用いることを特徴とする。

【0043】請求項24の半導体集積回路装置は、請求項1、2、3、6、7、8、14、15、16、17、19、20又は21記載の配線回路基板に一又は複数の半導体チップを搭載したことを特徴とする。

【0044】

【発明の実施の形態】以下、本発明を図示実施の形態例に従って詳細に説明する。図1(A)～(F)は本発明配線回路基板の製造方法の第1の実施の形態を工程順に示す断面図である。本実施の形態は、IC等の電子チップを立体配置せず、従って複数個積層をしないタイプの配線回路基板に本発明を適用したものである。

【0045】(A)図1(A)に示す三層構造の金属基板21を用意する。21aは銅又は銅合金からなり、該銅箔21のベースを成す厚さ例えば80～150 $\mu$ m程度の金属膜で、21bは該金属膜21aの表面にエッチングストップ層で、銅或いは銅合金に対するエッチング(例えば塩酸系エッチング液を用いたエッチング)において該銅或いは銅合金に対して充分にエッチング選択比をとれる材料であれば何でも良いが、ニッケル若しくはニッケル合金が好適である。尚、このニッケル若しくはニッケル合金によりエッチングストップ層21bとして用いた場合、厚さは例えば0.1～2 $\mu$ m程度が好適である。尚、該ニッケル系エッチングストップ層21bはアルカリ系エッチング液により除去することができる。

【0046】21cは上記エッチングストップ層21bの表面に積層された銅からなる薄い金属膜で、後で配線膜となり、配線幅と電気的特性を勘案してその厚さが設定されるが、例えば1～20 $\mu$ m程度が好適である。

【0047】(B)次に、上記三層構造の金属基板21の金属膜21cをフォトエッチングによりパターンニングすることにより配線膜22を形成し、その後、パンプを有する回路形成用基板23を用意し、該回路形成用基板23を上記金属基板21に対して位置合わせする。具体的には、回路形成用基板23の銅等からなる各パンプ24を配線膜22の該パンプ24と接続されるべき部分上に位置するように位置合わせする。図1(B)はその位置合わせした状態を示す。

【0048】ところで、上記回路形成用基板23は、例えば銅箔(厚さ例えば1～20 $\mu$ m)25上に例えばニッケル系金属膜(厚さ例えば0.1～2 $\mu$ m)26を介して銅箔24を積層したものを用意し、該銅箔24を選択的にエッチングすることにより該銅箔からなるパンプ24を形成し、その後、そのエッチングの際エッチングストップ層としての役割を果たしたニッケル系金属膜26をそのパンプ24をマスクとして除去し、しかる後、接着性を有する絶縁層(厚さ例えば10～35 $\mu$ m)27を回路形成用基板23の上記パンプ24が形成された側の主面に該パンプ24によって突き破られてその先端部を突出させるように積層してなる。絶縁層27は例えばガラスエポキシ、或いは液晶ポリマー、或いは熱可塑性のポリイミド等の樹脂からなる。

【0049】尚、この種の回路形成用基板及びその製造方法については本願出願人会社により既に特許出願(出願番号:特願2000-142856)にて提案済みで

ある。また、同特許出願により、単層の銅箔等の金属箔(即ちエッチングストップ層のない金属箔)を用意し、ハーフエッチングによりパンプを形成する技術についても提案が為されており、本発明にもその技術を利用することができる。

【0050】(C)図1(B)に示す状態から、図1(C)に示すように、回路形成用基板23をその上記パンプ24を配線膜22に熱圧着により接続することにより金属基板21に積層する。回路形成用基板23と金属基板21とはパンプ24以外の部分は上記絶縁層27を介して接着される。

(D)次に、上記回路形成用基板23の銅箔25をフォトエッチングすることにより配線膜25を形成し、その後、該配線膜25が形成された側の面を該配線膜25上を含め選択的に絶縁膜27aで覆い、しかる後、ニッケルメッキ(厚さ例えば2 $\mu$ m)及び金メッキ(厚さ例えば0.3 $\mu$ m)を形成し、後でボンディングされるLSIチップの電極との接続性を高める。27bは該絶縁膜27aの配線膜25を部分的に露出させる開口で、後述する半導体チップの電極がその開口27b内にて配線膜25に接続されることになる。

【0051】(E)次に、金属基板21の銅からなる金属膜21aを裏面側から選択的にエッチングにより、パンプ28及び補強部29を形成する。30はその選択的にエッチングに際してエッチングマスクとして用いた半田膜(厚さ例えば10～50 $\mu$ m)で、メッキにより形成される。該半田膜30はレジスト膜等をマスクとしてアルカリエッチングにより選択的に除去することによりパターンニングできるので、外部端子を成すパンプ28及び補強部29を形成するエッチングにおいてエッチングマスクとして用いることができるのである。図1(E)は半田膜30をマスクとする銅からなる金属膜21aに対するエッチングを終えた状態を示している。

【0052】(F)次に、上記半田膜30に対するリフロー処理を施すことにより接続端子を成すパンプ28の表面を上記半田30で覆った状態にする。このパンプ28を半田30で覆ったものが配線回路基板32の外部端子となり、配線回路基板32と図示しない例えばプリント基板等との接続は該外部端子を通じて為される。その後、LSIチップ31a(ロジックLSIチップ)、31b(メモリLSIチップ)を配線回路基板32の反パンプ28側の主表面に搭載する。具体的には開口27に露出する配線膜22表面にチップ31a、31bの金で表面を覆われたパンプ電極33をボンディングすることにより搭載する。

【0053】図1の実施の形態に係る配線回路基板によれば、先ず三層構造の金属基板21をベースとして製造ができるので、薄くても搬送その他取り扱いに必要な機械的強度を確保できるので、従来よりも基板の配線膜の薄型化が可能となり、また、配線膜を薄くすることが可

能になるので、高集積化が図りやすくなる。

【0054】また、外部端子がバンプ28からなり、半田ボールを用いる場合のように、半田ボールの落ち、半田の溶融による変形、厚さの変化による接続不良等の発生するおそれがない。また、半田ボールの位置合わせのために特殊な高価な位置合わせ治具を必要とするという問題も回避できる。そして、層間接続にバンプ24を利用するので、従来におけるように層間接続のために孔明けを要しない。従って、レーザービームにより孔明けをしていた場合において生じていた、孔の小径化の限界、孔によるフィルムの変形、熱処理による異物の発生、熱処理に時間がかかり、生産性が落ちる等の各種問題が生じない。

【0055】そして、金属基板21をベースとし、その金属膜21aをパターンニングする前に、配線膜25の電子デバイス31a、31bの電極が接続される部分にニッケル系金属膜、金層を形成するので、これらの層を電解メッキにより形成することができ、無電解メッキの必要性がない。依って、良質のメッキ層を簡単に形成できる。というのは、金属基板21の金属膜21aを電解メッキに必要な各メッキ部分への電位伝達に用いることができるから、無電解メッキ処理が必要でなくなるからである。

【0056】図2(A)～(E)は本発明配線回路基板の製造方法の第2の形態を工程順に示す断面図である。本実施の形態は本発明を複数個積層してLSIチップ等の電子デバイスを立体的に配置できる配線回路基板(尚、本実施の形態は複数の配線回路基板を積層する際には既に各配線回路基板に搭載され、積層した段階で半導体チップその他の電子デバイスが搭載済みなので、半導体集積回路装置の製造方法であるとも言える。)は立体配置に適用したものである。

【0057】(A)図1(A)に示すような三層構造の金属基板21を用意する。但し、本実施の形態における金属基板21は、図1(A)に示すそれとは銅からなる金属膜21cの厚さが異なり、40～70μmであるという点でのみ異なる。そして、該金属膜21cに対するフォトリソエッチングにより層間接続用のバンプ35を形成する。該バンプ35は厚さ(高さ)が約60μm、直径が約50μmである。図2(A)は該バンプ35を形成し、その後、該バンプ35の選択的エッチングに際しエッチングマスクとして用いたレジスト膜を除去した後の状態を示す。

【0058】(B)次に、図2(B)に示すように、上記金属基板21のバンプ35が形成された側の面に接着性を有する絶縁層(厚さ25～35μm)36をバンプ35により貫通され該バンプ35先端部が表面から突出するように接着する。材質は例えば第1の実施の形態の絶縁層27と同じものでよい。

(C)次に、図2(C)に示すように、上記金属基板2

1のバンプ35が形成され絶縁層27が接着された側の面に配線膜となる銅箔37(厚さ12～35μm)を熱圧着により積層する。この積層処理の処理条件は、例えば加熱温度300℃、加圧力50Kg/cm<sup>2</sup>、加圧時間10分間である。

【0059】(D)次に、その積層した銅箔(37)に対するフォトリソエッチングにより配線膜37を形成し、その後、該配線膜37形成面上に例えばレジストからなる絶縁層38を選択的に形成し、更に、その配線膜37の表面にニッケルメッキ及び金メッキを順次施すことにより接続性を確保し、その後、金属基板21の金属膜21aをその表面に選択的に形成した半田層をマスクとしてエッチングすることによりバンプ39及び補強部40を形成し、その後、上記半田層をリフローし、該半田41でバンプ39を覆った状態にする。これにより配線回路基板44が出来上がる。

【0060】しかる後、金属基板21の両面に半導体チップ31、31を臨ませる。具体的には、金属基板21の配線膜37形成側においては、半導体チップ31のバンプ電極43を配線膜37の絶縁層38開口42に露出する部分に臨ませ、金属基板21の金属膜21a側においては、半導体チップ31のバンプ電極43をバンプ35に臨ませる。図2(D)はその臨ませた状態を示す。尚、銅箔37の選択的エッチングにより配線膜の形成からバンプ39の形成、マスクとして用いた半田層のリフローまでのプロセスは図1に示す第1の実施の形態と共通する。

【0061】尚、本実施の形態では、各金属基板21の両面に半導体チップ31、31、・・・を搭載するようにしていたが、必ずしもそのようにすることは不可欠ではなく、金属基板21の例えばバンプ39の形成された側の面のみに半導体チップ31、31、・・・を搭載するようにしても良い。また、積層された複数の金属基板21、21、・・・の一部の金属基板21には両面に半導体チップ31、31、・・・を搭載し、残りの金属基板21には片面にのみに半導体チップ31、31、・・・を搭載するようにしても良い。更に、金属基板31に搭載するものの総てが半導体チップ31である必要はなく、一部は例えば抵抗、コンデンサ、誘導素子その他の伝導デバイスであっても良い等本実施の形態には種々のバリエーションがあり得る。

【0062】(E)その後、上記各半導体チップ31をそのバンプ電極43にて配線回路基板44の配線膜37の開口42への露出部及びバンプ35へ圧着乃至熱圧着により配線回路基板44に搭載する。そして、そのように、両面に半導体チップ31を搭載した配線回路基板44を複数用意し、一つの配線回路基板44のバンプ39が他の配線回路基板44の配線膜37の開口42に露出する部分上に位置するようにする。そのような状態でバンプ39表面を覆う半田30をリフローすることによ

り、パンプ 39 を該半田 30 を介して配線膜 37 の上記露出部に接続し、以てこの複数の配線回路基板 44・44 同士を積層する。図 2 (E) はその積層後の状態を示す。尚、図 2 (E) においては 2 個の配線回路基板 44 が積層されたものが示されているが、配線回路基板積層数は決して 2 に限定されるものではなく、3 個或いはそれ以上、例えば 10 数個以上の配線回路基板を積層することも可能である。

【0063】本実施の形態に係る配線回路基板にも、図 1 に示した第 1 の実施に係る配線回路基板と同様の利点が認められる。即ち、先ず三層構造の金属基板 21 をベースとして製造ができるので、薄くても搬送その他取り扱い上必要な機械的強度を確保でき、基板の薄型化が可能となり、また、配線膜を薄くすることが可能になるので、高集積化が図りやすくなるという利点がある。また、配線回路基板間接続にパンプ 39 を用いるので、半田ボールを用いる場合のように、半田ボールの落ち、半田の溶融による変形、厚さの変化による接続不良等の発生するおそれがなく、また、半田ボールの位置合わせのために特殊な高価な位置合わせ治具を必要とするという問題も回避できる。そして、層間接続にパンプ 35 を利用するので、従来におけるように層間接続のために孔明けを要せず、従って、レーザービームにより孔明けをしていた場合において生じていた、孔の小径化の限界、孔によるフィルムの変形、熱処理による異物の発生、熱処理に時間がかかり、生産性が落ちる等の各種問題が生じないという利点もある。

【0064】更に、金属基板 21 をベースとし、その金属膜 21a をパターンニングする前に、配線膜 25 の半導体チップ（電子デバイス）31a、31b の電極が接続される部分にニッケル系金属膜、金層を形成するので、その際、パターンニングされない状態の金属膜 21a を電位伝達経路に利用することができ、これらの層（ニッケル層、金層）を電解メッキにより形成することができ、無電解メッキの必要性がないという利点もある。

【0065】更に、本実施の形態に係る配線回路基板には、複数個積層して電子デバイスを極めて高密度に三次元実装することができるという大きな利点がある。図 3 (A)、(B) は図 2 に示した本発明配線回路基板の第 2 の実施の形態と、従来例の場合の寸法について比較して示す断面図であり、(A) は第 2 の実施の形態の場合を、(B) は従来例の場合を示し、(C) は本発明の第 2 の実施の形態を適用したメモリーカードの寸法を示す断面図である。この図 3 に従って第 2 の実施の形態と従来例とを比較すると、従来の場合、厚さが 275  $\mu\text{m}$  程度になるのに対して、第 2 の実施の形態の場合には、厚さは 210  $\mu\text{m}$  で済むので、配線回路基板 1 段当たり、約 65  $\mu\text{m}$  も薄くて済む。従って、同じ実装空間内に収納できる配線回路基板の段数を本発明による方を従来よりも多くすることができる。

【0066】因みに、メモリーカードをつくる場合、規格（仕様）等から一つのケースでは、図 3 (C) に示すように 1.3 mm の厚さの中に配線回路基板を積層しなければならないので、従来の場合だと、4 個の配線回路基板しか積層できないが、本発明だと 6 個の配線回路基板を積層できる。勿論、本発明に係る配線回路基板にはまだまだ薄型化の可能性を有しているので、10 個或いはそれ以上の個数の配線回路基板を積層できる可能性を秘めている。

10 【0067】尚、配線回路基板間接続に従来の場合場合は半田ボールを用いているので、半田ボール脱落による接続不良が多かったが、本実施の形態によれば、パンプ 39 を配線回路基板間接続に用いているので、そのような脱落の類のトラブルが発生する余地がないこというまでもない。

20 【0068】図 4 (A) ~ (D) は本発明配線回路基板の製造方法の第 3 の実施の形態を工程順に示す断面図である。本実施の形態は、IC 等の電子チップを立体配置せず、従って複数個積層をしないタイプの配線回路基板に本発明を適用したものである。

(A) 図 2 (A) ~ (C) と同様の工程により、三層構造の金属基板 21 の金属膜 21c を選択的にエッチングすることにより層間接続用のパンプ 35 を形成した後、接着性を有する絶縁層 36 を金属基板 21 のパンプ 35 形成側の面に接着し、その後、該絶縁層 36 を介して銅箔 37 をその金属基板 21 に積層し、しかる後、該銅箔 37 を選択的にエッチングすることにより配線膜 37 を形成する。図 4 (A) はその配線膜 37 形成後の状態を示す。

30 【0069】(B) 次に、図 4 (B) に示すように、金属基板 21 の配線膜 37 形成側の主面に回路形成用基板 23 を臨ませる。該回路形成用基板 23 は図 1 (B) に示す回路形成用基板 23 と全く同様にして形成されるので重ねて説明はしない。この回路形成用基板 23 としてニッケル又はニッケル合金層 26 のないもの（ハーフエッチングによりパンプ 24 を形成したもの）を用いて良いことはいうまでもない。具体的には、配線膜 37 のパンプ接続部 37a に回路形成用基板 23 のパンプ 24 を臨ませる。その後、該回路形成用基板 23 を金属基板 21 に加圧接着する。

40 【0070】(C) 次に、上記回路形成用基板 23 の銅箔 25 をパターンニングすることにより配線膜 25 を形成し、その後、例えばレジストからなる絶縁層 38 を選択的に形成して後述する半導体チップ（31a、31b）のパンプ電極（43）を接続すべき部分にのみ開口 42 を形成するようにする。そして、配線膜 25 のその開口 42 に露出する部分が半導体チップのパンプ電極の接続される部分となる。図 4 (C) は絶縁層 38 形成後の状態を示す。

50 【0071】(D) 次に、上記金属基板 21 の金属膜 2

1 a に対する選択的に形成した半田層をマスクとしての選択的エッチングによりバンプ 3 9 及び補強部 4 0 を形成し、その後、補強部 4 0 上の半田層を除去し、しかる後、該半田層に対するリフロー処理を施す。その結果、バンプ 3 9 が半田 3 0 により覆われた状態になる。このバンプ 3 9 及び補強部 4 0 の形成方法、リフロー処理は図 1、図 2 に示した実施の形態におけるものと同じである。これにより配線回路基板 4 6 が出来上がる。その後、半導体チップ 3 1 a、3 1 b を図 1 に示した第 1 の実施の形態におけると同様に配線回路基板 4 6 の反バンプ 3 9 側の面に搭載する。

【0072】本実施の形態に係る配線回路基板にも、図 1 に示した第 1 の実施の形態に係る配線回路基板とほぼ同様の利点が認められる。

【0073】図 5 (A) ~ (E) は本発明配線回路基板の第 4 の実施の形態を工程順に示す断面図である。本実施の形態は、IC 等の電子チップを立体配置せず、従って複数個積層をしないタイプの配線回路基板に本発明を適用したものである。

(A) 図 1 (A) に示す三層構造の金属基板 2 1 と同じものを用意し、その金属膜 2 1 c を選択的にエッチングすることにより配線膜 2 2 を形成する。金属膜 2 1 c の厚さは形成しようとする配線膜 2 2 の微細さ (幅) と電気的特性から最適値が設定されるが、本実施の形態では例えば 1 ~ 20  $\mu\text{m}$  で、第 1 の実施の形態の場合と同様である。因みに、ライン/スペースを 8  $\mu\text{m}$  / 8  $\mu\text{m}$  とする場合、金属膜 2 1 c の厚さは 10  $\mu\text{m}$  程度が好適である。次に、該金属基板 2 1 の配線膜 2 2 の形成された側の面を配線膜 2 2 の後述する半田ボール (12) を搭載すべき部分を除き例えばポリイミドのレジストからなる絶縁層 (厚さ 20  $\mu\text{m}$ ) 5 0 で覆う。5 1 は該絶縁層 5 0 の、配線膜 2 2 を露出させる開口であり、250  $\mu\text{m}$  の径を有し、この開口 5 1 が半田ボール搭載部分となる。図 5 (A) は絶縁層 5 0 形成後の状態を示す。

【0074】(B) 次に、図 5 (B) に示すように、金属基板 2 1 の金属膜 2 1 a の表面に選択的にレジストからなる或いは金からなるマスク膜 5 2 を形成する。該マスク膜 5 2 として金からなるものを用いた場合には、その金が後で形成されるバンプと該バンプに接続される半導体チップのバンプとの接続性を高める役割をも担うことになる。その後、配線膜 2 2 の表面の半田ボールとの接着性を高めるために、ニッケルメッキ処理を施し次に金メッキする。

【0075】(C) 次に、上記マスク膜 5 2 をマスクとして金属膜 2 1 a をエッチングすることによりバンプ 5 3 を形成し、更に、該バンプ 5 3 をマスクとしてニッケル系金属からなるエッチングストップ層 2 1 b を選択的にエッチングして各バンプ 5 3 間を分離独立させる。図 5 (C) はそのエッチングストップ層 2 1 b の選択的エッチング後の状態を示す。これにより配線回路基板 5 4

ができる。

【0076】(D) 次に、マスク膜 5 2 としてレジストを用いた場合には、そのマスク膜 5 2 を除去し、マスク膜 5 2 として金を用いた場合には、そのマスク 5 2 を残したまま、バンプ 5 3 に LSI チップ 3 1 a 及び 3 1 b の電極の位置が合うように位置合わせして例えば異方性導電膜 5 5 を介して LSI チップ 3 1 a 及び 3 1 b を配線回路基板 5 4 に接着する。その後、各 LSI チップ 3 1 a・3 1 b 間を樹脂 5 6 で封止する。図 5 (D) は樹脂 5 6 による封止後の状態を示す。

【0077】(E) その後、図 5 (E) に示すように、上記配線膜 2 2 の絶縁層 5 0 の開口 5 1 に露出する部分に半田ボール 12 を搭載する。

【0078】本実施の形態に係る配線回路基板 5 4 は、金属膜 2 1 a の選択的エッチングにより形成したバンプ 5 3 を電子デバイスである LSI チップ 3 1 a、3 1 b の電極の接続に用い、配線膜 2 2 の開口 5 1 に露出する部分に形成した半田ボール 12 を外部端子として用いる点で、第 1 ~ 3 の実施の形態に係る配線回路基板とは異なるが、それ以外の点では基本的な相違がなく、第 1 ~ 3 の実施の形態に係る配線回路基板に求められる利点は概ね本実施の形態に係る配線回路基板 5 4 においても認められる。

【0079】図 6 (A) ~ (E) 及び図 7 (F) ~

(I) は本発明配線回路基板の製造方法の第 5 の実施の形態を工程順 (A) ~ (I) に示す断面図である。本実施の形態も IC 等の電子チップを立体配置せず、従って複数個積層をしないタイプの配線回路基板に本発明を適用したものである。

【0080】(A) 図 1 に示す第 1 の実施の形態において用いるような三層構造の金属基板 2 1 を用意し、その金属膜 2 1 c 上にレジスト膜 6 0 を選択的に形成する。図 6 (A) はそのレジスト膜 6 0 の選択的形成後の状態を示す。

(B) 次に、図 6 (A) に示すように、上記レジスト膜 6 0 をマスクとして該金属膜 2 1 a 上に銅を電解メッキすることにより配線膜 6 1 を形成する。

【0081】(C) 次に、図 6 (C) に示すように、接着性絶縁層 6 2 を介してバンプ付配線膜形成用金属箔 6 3 のそのバンプ 6 4 を形成した面を金属基板 2 1 の金属膜 2 1 c 側の面に臨ませる。該バンプ付配線膜形成用金属箔 6 3 は例えば銅からなる単層の金属箔を一方の側から選択的に形成した例えばレジスト膜等をマスクとしてハーフエッチングすることによりバンプ 6 4 を形成してなる。

(D) 次に、図 6 (D) に示すように、上記バンプ付配線膜形成用金属箔 6 3 を接着性絶縁層 6 2 を介して金属基板 2 1 に接着する。

【0082】(E) 次に、上記金属箔 6 3 を選択的にエッチングすることにより配線膜 6 3 を形成し、その後、

該配線膜63が形成された側の面に、該配線膜63の後述する半田ボール(12)を形成すべき部分以外を覆う例えばレジストからなる絶縁層65を形成する。66は該絶縁層65のその半田ボール(12)を形成すべき部分に形成された開口である。図6(E)は該絶縁層50形成後の状態を示す。

【0083】(F)次に、金属基板21の金属膜21aの表面に選択的にレジストからなる或いは金からなるマスク膜52を形成する。該マスク膜52として金からなるものを用いた場合には、その金が後で形成されるバン

プと該バンブに接続される半導体チップのバンブとの接続性を高める役割をも担う。図7(F)はマスク膜53の形成後の状態を示す。その後、配線膜63の表面の半田ボールとの接着性を高めるために、ニッケルメッキ処理を施し次に金メッキする。

【0084】(G)次に、上記マスク膜52をマスクとして金属膜21aをエッチングすることによりバンブ53及び補強部67を形成し、更に、該バンブ53及び補強部67をマスクとしてニッケル系金属からなるエッチングストップ層21bを選択的にエッチングして各バン

プ53間を分離独立させる。図7(G)はそのエッチングストップ層21bの選択的エッチング後の状態を示す。これにより配線回路基板68が出来上がる。

【0085】(H)次に、マスク膜52としてレジストを用いた場合には、そのマスク膜52を除去し、マスク膜52として金を用いた場合には、そのマスク52を残したまま、バンブ53にLSIチップ31a及び31bの電極の位置が合うように位置合わせして例えば異方性導電膜55を介してLSIチップ31a及び31bを配線回路基板54に接着する。その後、各LSIチップ31a・31b間を樹脂56で封止する。図7(H)は樹脂56による封止後の状態を示す。

【0086】(I)その後、図7(I)に示すように、上記配線膜22の絶縁層50の開口51に露出する部分に半田ボール12を搭載する。本実施の形態に係る配線回路基板68は、図5に示した第4の実施の形態に係る配線回路基板54よりも反電子デバイス搭載側の配線膜の層数を増やし、多層化を図っており、その点では相違し、配線の集積度がより高いといえるが、それ以外の点では共通し、配線回路基板54の持つ利点の総てを持つと言える。

【0087】図8(A)、(B)は複数の配線回路基板を用いて半導体チップその他の電子デバイスを立体配置すると共に、ヒートシンクでハウジングして電子デバイスの放熱性を高めた本発明半導体集積回路装置の一つの実施の形態を示すための断面図で、(A)は該半導体集積回路装置に用いる一つの配線回路基板を示し、(B)はヒートシンクでハウジングした半導体集積回路装置の完成した状態を示す。

【0088】70は積層される配線回路基板の一つで、

例えば図2に示すような技術を駆使して多層配線膜を形成し、一方の表面に銅からなる配線回路基板間接続用バンブ71と、層間接続用バンブ72からなる、半導体チップの電極と接続される半導体チップ接続部を有する。該バンブ72は例えば図2に示すバンブ35と同じ方法で形成される。73は該バンブ71の表面を覆う半田層である。

【0089】半導体集積回路装置は、図8(A)に示す、半導体チップ31が搭載された2枚の配線回路基板70、70と、該配線回路基板70に重ねたとき該配線回路基板70から食み出すように広く形成された、半導体チップ31搭載配線回路基板74を、図8(B)に示すように配線回路基板間接続用バンブ71を配線回路基板間接続に用いて積層してなる。この積層は、図2に示す実施の形態と同様にして行う。該配線回路基板74はその反バンブ71側の面であって、重ねたとき配線回路基板70から食み出した部分にヒートシンク接続部75を有する。

【0090】そして、配線回路基板70、70と配線回路基板74を積層した状態で、上記ヒートシンク接続部75に凹状のヒートシンク76の上縁77を接続してなる。その際、最上上の半導体チップ31とヒートシンク76の底面とを直接接触させたり、その間に伝熱材料を介在させると良い。78は半導体チップ31と配線回路基板70、74との間に介在する異方性導電膜である。

【0091】このような半導体集積回路装置によれば、ヒートシンク76で、配線回路基板70、70及びこれ等に搭載された半導体チップ31、31、・・・をハウジングするので、放熱性を高くすることができる。

【0092】

【発明の効果】請求項1の配線回路基板によれば、三層構造の金属基板をベースとして製造ができるので、薄くても搬送その他取り扱い上必要な機械的強度を確保できる。従って、従来よりも基板の配線膜の薄型化が可能となり、また、配線膜を薄くすることが可能になるので、高集積化が図りやすくなる。

【0093】また、外部端子がバンブからなり、半田ボールを用いる場合のように、半田ボールの落ち、半田の溶融による変形、厚さの変化による接続不良等の発生するおそれがない。また、半田ボールの位置合わせのために特殊な高価な位置合わせ治具を必要とするという問題も回避できる。そして、層間接続にバンブを利用するので、従来におけるように層間接続のために孔明けを要しない。従って、レーザービームにより孔明けをしていた場合において生じていた、孔の小径化の限界、孔によるフィルムの変形、熱処理による異物の発生、熱処理に時間がかかり、生産性が落ちる等の各種問題が生じない。

【0094】請求項2の配線回路基板によれば、外部端子を成すバンブの表面が半田で覆われてなるので、その半田を外部端子と他(配線回路基板以外のもの、例えば



プリント配線等)との接続に用い、接続性を良好にすることができる。

【0095】請求項3の配線回路基板によれば、請求項1又は2記載の配線回路基板において、上記最表面の配線膜の電極接続部が表面を金で覆われてなるので、電極接続部の接続性を高めることができる。そして、金属基板をベースとし、それを構成する第1の金属からなる金属膜をパターニングする前に、配線膜の電子デバイス電極が接続される部分に金属層を形成することができるので、これらの層を電解メッキにより形成することができ、無電解メッキの必要性がない。依って、良質の金属をメッキにより簡単に形成できる。

【0096】請求項4の配線回路基板の製造方法によれば、請求項1の配線回路基板を得ることができる。そして、その配線回路基板によれば、前述した効果を享受することができる。

【0097】請求項5の配線回路基板の製造方法は、パンブを形成するに際してエッチングマスクとして用いた半田層をそのエッチングの終了後のリフロー処理により上記パンブの表面を半田で覆った状態にするので、製造工程数を徒に増やすことなくパンブの表面を半田で簡単に覆って接続性向上を図ることができる。

【0098】請求項6の配線回路基板によれば、電子デバイス電極が接続される電極接続部において、電子デバイス電極接続用のパンブにおいて、電子デバイスを搭載できるので、両面に電子デバイスを搭載することができる。しかも、一方の主表面に配線回路基板間接続用パンブを、他方の主表面の配線膜に配線回路基板間接続用パンブ接続部を有するので、複数の配線回路基板を同じ向きで重ね、一つの配線回路基板の配線回路基板間接続用パンブをその下の配線回路基板間接続用パンブ接続部に接続することにより、多数の配線回路基板を積層し、電子デバイスを三次元配置した高集積度積層配線基板を提供することが可能となる。

【0099】そして、この配線回路基板によれば、請求項1、2等の配線回路基板と同様に、三層構造の金属基板をベースとして製造ができるが故の上述した各種効果を奏し、また、配線回路基板間接続手段としてパンブを用いるので、半田ボールを用いる場合のように、半田ボールの落ち、半田の溶融による変形、厚さの変化による接続不良等の発生するおそれがなく、また、半田ボールの位置合わせのために特殊な高価な位置合わせ治具を必要とするという問題も回避できる。そして、層間接続にもパンブを利用するので、従来におけるように層間接続のために孔明けを要しない。従って、レーザービームにより孔明けをしていた場合において生じていた、孔の小径化の限界、孔によるフィルムの変形、熱処理による異物の発生、熱処理に時間がかかり、生産性が落ちる等の各種問題が生じないという効果も奏する。

【0100】請求項7の配線回路基板によれば、配線回

路基板間接続用パンブの表面が半田で覆われているので、その半田を配線回路基板間接続用パンブ接続部との接続性を良好にすることができる。

【0101】請求項8の配線回路基板は、電子デバイス電極接続部及び配線回路基板間接続用パンブ接続部の表面が金で覆われているので、その接続部の接続性を高めることができる。

【0102】請求項9の配線回路基板の製造方法によれば、請求項6の配線回路基板を得ることができる。そして、その請求項6の配線回路基板によれば、上述した各種の効果を奏する。

【0103】請求項10の配線回路基板の製造方法によれば、パンブを形成するに際してエッチングマスクとして用いた半田層をそのエッチングの終了後のリフロー処理により上記パンブの表面を半田で覆った状態にするので、製造工程数を徒に増やすことなくパンブの表面を半田で簡単に覆って接続性向上を図ることができる。

【0104】請求項11の半導体集積回路装置は、両面に電子デバイスを搭載した複数の配線回路基板(請求項6の配線回路基板)を同じ向きにて複数積層することにより、電子デバイスを三次元配置し、極めて高集積度の電子装置、例えばメモリーカード等を提供することができる。そして、該積層配線回路基板は、上記請求項6の配線回路基板を複数用いており、従って、その請求項6の配線回路基板の持つ利点を享受することができる。

【0105】請求項12の半導体集積回路装置の製造方法によれば、請求項11の半導体集積回路装置を得ることができる。その半導体集積回路装置によれば、上述した効果を奏することというまでもない。

【0106】請求項13の半導体集積回路装置によれば、ヒートシンクで、配線回路基板及びこれ等に搭載された半導体チップその他の電子デバイスをハウジングするので、放熱性を高くすることができる。

【0107】請求項14の配線回路基板によれば、配線膜の層数を多くすることができ、配線膜の集積密度を著しく高めることができる。そして、層間接続手段としてパンブを用いるので、孔明けをして層間接続をする場合に比較して信頼性を高め、製造工数の低減を図ることができる。また、外部端子を第1の金属からなるパンブにより構成したので、半田ボールを用いた場合に比較して接続作業の作業性が良くなり、特殊治具の必要性がなくなる等各種利点を有する。また、三層構造の金属基板を用いて製造したが故の請求項1、6等の配線回路基板が享受した各種利点を本配線回路基板も有する。

【0108】請求項15の配線回路基板によれば、最表面の配線膜の電子デバイス電極接続部が金で覆われてなるので、該電子デバイス電極接続部の接続性をその金より高めることができる。

【0109】請求項16の配線回路基板によれば、上記外部端子を成すパンブの表面が半田で覆われてなるの



で、半田によりそのバンプの接続性を高めることができる。

【0110】請求項17の配線回路基板の製造方法によれば、請求項13の配線回路基板を得ることができる。その配線回路基板によれば、上述した各種効果を奏することは前述の通りである。

【0111】請求項18の配線回路基板の製造方法によれば、上記外部端子を成すバンプ形成用金属膜の選択的エッチングにより外部端子を成すバンプを形成するに際してエッチングマスクとして半田層を用いるので、その半田層をそのまま残してバンプの他との電気的接続性向上に用いることができる。

【0112】請求項19の配線回路基板は、第1の金属からなるバンプを電子デバイス電極接続に用いるので、半田ボールを電子デバイス電極接続用に用いる場合に生じていた上述した各種問題を回避することができ、また、請求項1、6、13等の配線回路基板が持っていた上述した各種の利点を享受することができる。

【0113】請求項20の配線回路基板によれば、最表面の配線膜の外部端子接続部の表面に金膜が形成されているので、該外部端子接続部の接続性を向上させることができる。

【0114】請求項21の配線回路基板によれば、電子デバイス電極接続用バンプの表面が金で覆われているので、該バンプ接続性をその金により向上させることができる。

【0115】請求項22の配線回路基板の製造方法によれば、請求項19の配線回路基板を得ることができる。そして、請求項18の配線回路基板によれば、上述した各種効果を享受することができること前述の通りである。

【0116】請求項23の配線回路基板によれば、電子デバイス電極接続用バンプ形成用金属膜を選択的にエッチングするに際してエッチングマスクとして金膜を用いるので、そのエッチング後そのマスクとして用いた金膜を残すことにより、それをバンプの接続性向上に活用でき、バンプの接続性向上を工程数を増すことなく実現することができる。

【0117】請求項24の半導体集積回路装置によれば、請求項1、2、3、6、7、8、14、15、16、17、19、20又は21記載の配線回路基板に一又は複数の半導体チップを搭載したので、請求項1、2、3、6、7、8、14、15、16、17、19、20又は21記載の配線回路基板が持つ効果を享受した半導体集積回路装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】(A)～(F)は本発明配線回路基板の製造方法の第1の実施の形態を工程順に示す断面図である。

【図2】(A)～(E)は本発明配線回路基板(半導体集積回路装置)の製造方法の第2の形態を工程順に示す断面図である。

【図3】(A)、(B)は図2に示した本発明配線回路基板の第2の実施の形態と、従来例の場合の寸法について比較して示す断面図であり、(A)は第2の実施の形態の場合を、(B)は従来例の場合を示し、(C)は本発明の第2の実施の形態に係る配線回路基板を適用したメモリーカードの寸法を示す断面図である。

【図4】(A)～(D)は本発明配線回路基板の製造方法の第3の実施の形態を工程順に示す断面図である。

【図5】(A)～(E)は本発明配線回路基板の第4の実施の形態を工程順に示す断面図である。

【図6】(A)～(E)は本発明配線回路基板の製造方法の第5の実施の形態の工程(A)～(E)を順に示す断面図である。

【図7】(F)～(I)は本発明配線回路基板の製造方法の第5の実施の形態の工程(F)～(I)を順に示す断面図である。

【図8】(A)、(B)は本発明半導体集積回路装置の一つの実施の形態を説明するための断面図で、(A)は半導体集積回路装置を構成する一つの配線回路基板を示し、(B)は完成した半導体集積回路装置を示す断面図である。

【図9】(A)～(E)は配線回路基板の製造方法の従来例の一つを工程順に示す断面図である。

【図10】(A)～(C)は図9の配線回路基板に電子デバイス例えばLSIチップを搭載し、更に、半田ボールを形成する方法を工程順に示す断面図である。

【図11】(A)～(E)は配線回路基板の製造方法の他の従来例を工程順に示す断面図である。

【符号の説明】

21・・・三層構造の金属基板、21a・・・第1の金属からなる金属層、

21b・・・エッチングストップ層、

21c・・・第3の金属からなる金属層、22・・・配線膜、

24・・・バンプ、25・・・配線膜、27・・・絶縁膜、

28・・・突起、30・・・半田(半田層)、

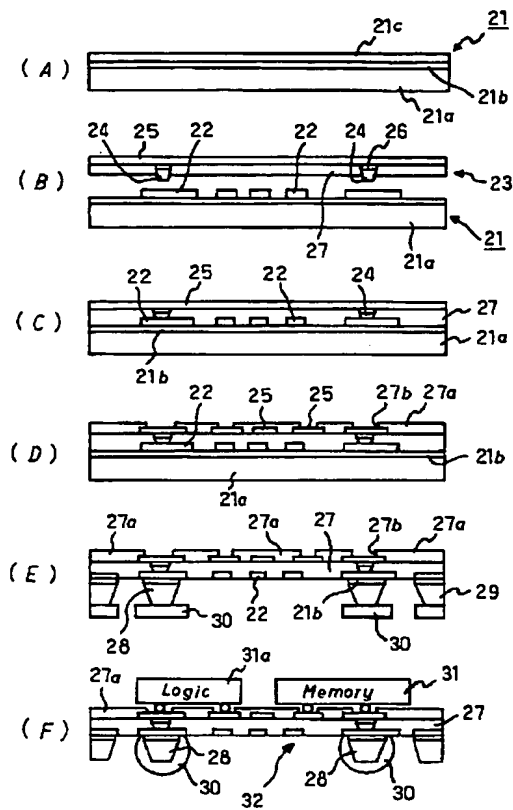
31(31a、31b)・・・電子デバイス(LSIチップ)、

35・・・バンプ、36・・・絶縁膜、37・・・配線膜、

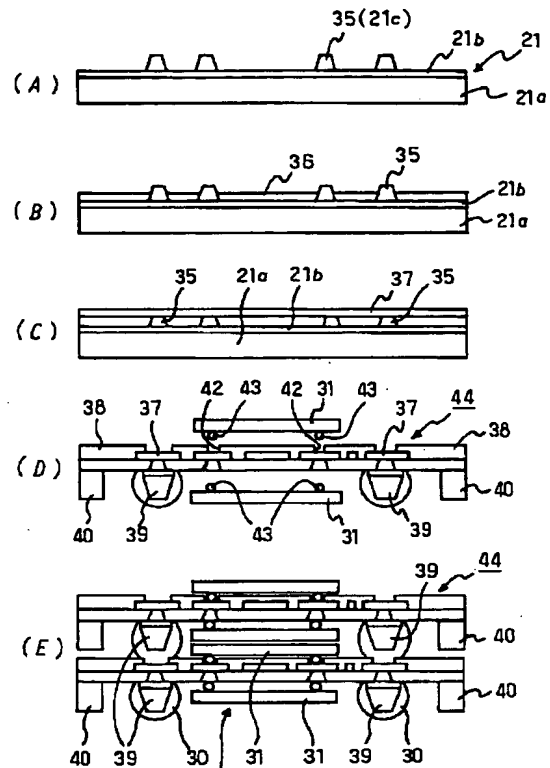
39・・・バンプ、70・・・配線回路基板、71・・・層間接続用バンプ、72・・・層間接続用バンプ、7

4・・・他より広い一つの配線回路基板、75・・・ヒートシンク接続部、76・・・ヒートシンク。

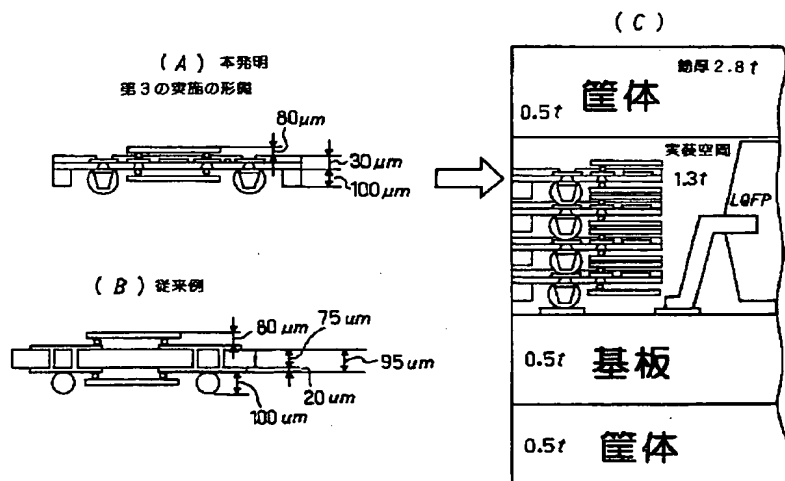
【図1】



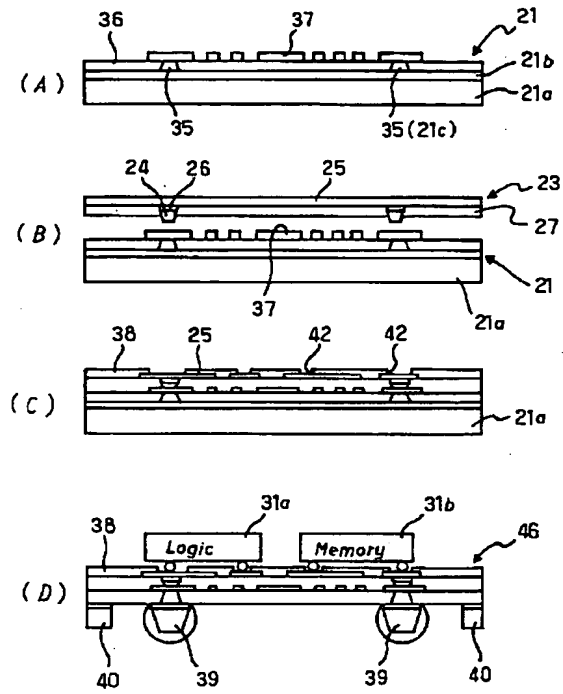
【図2】



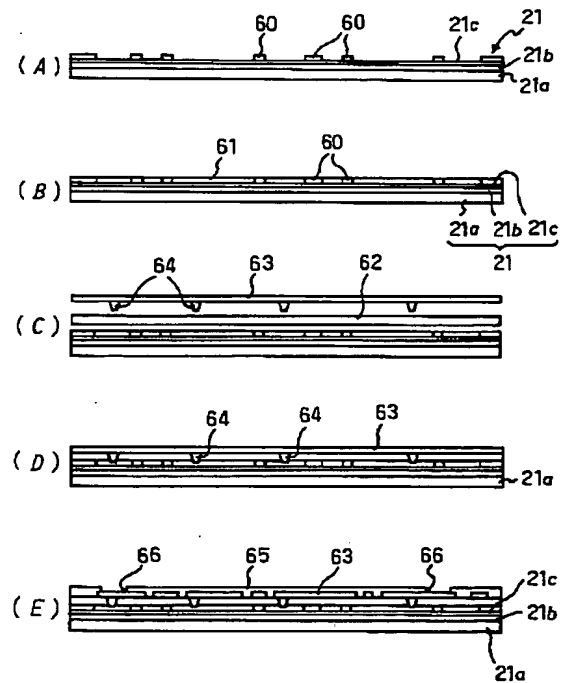
【図3】



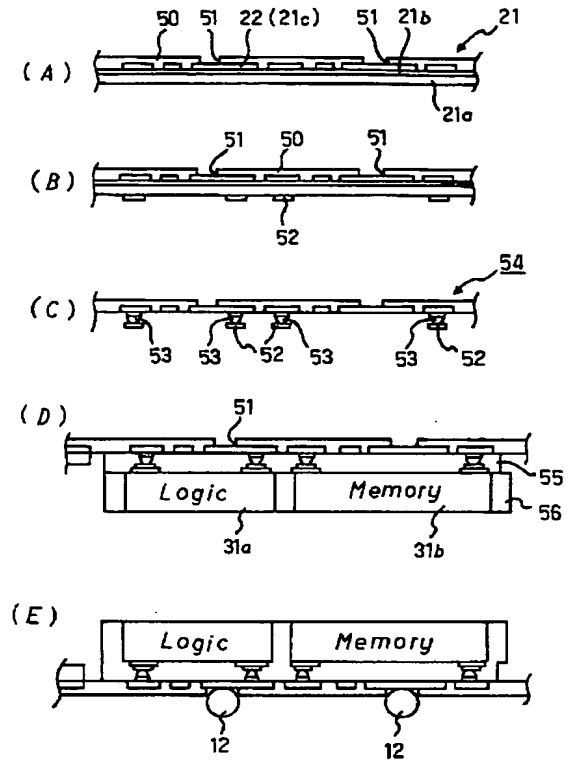
【図4】



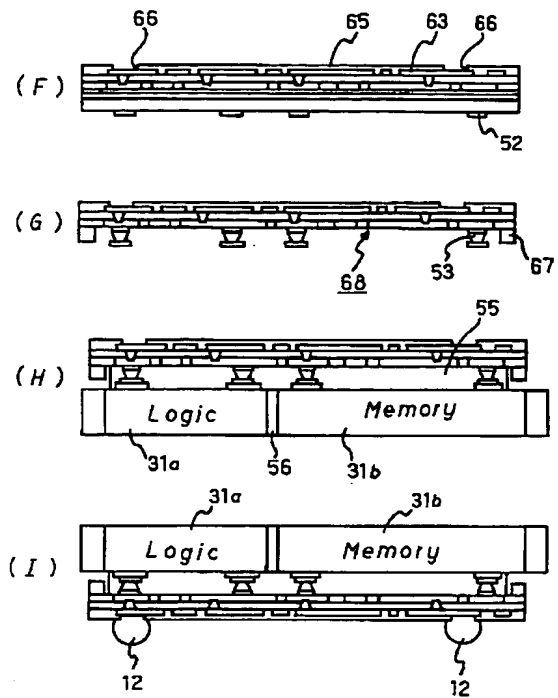
【図6】



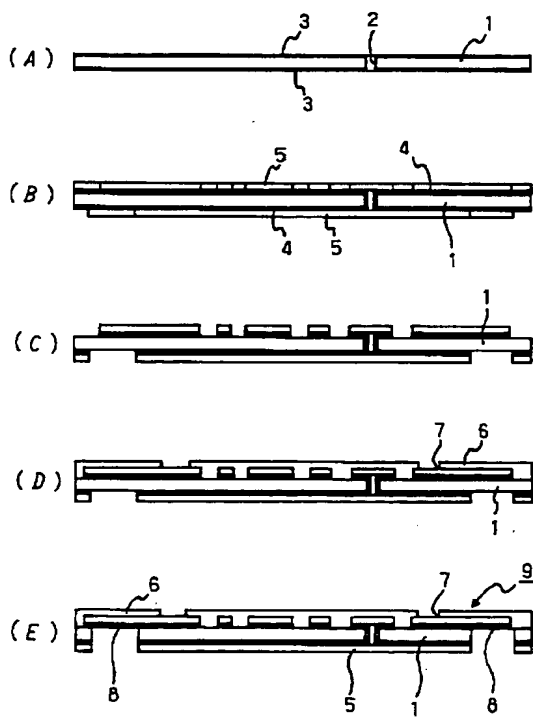
【図5】



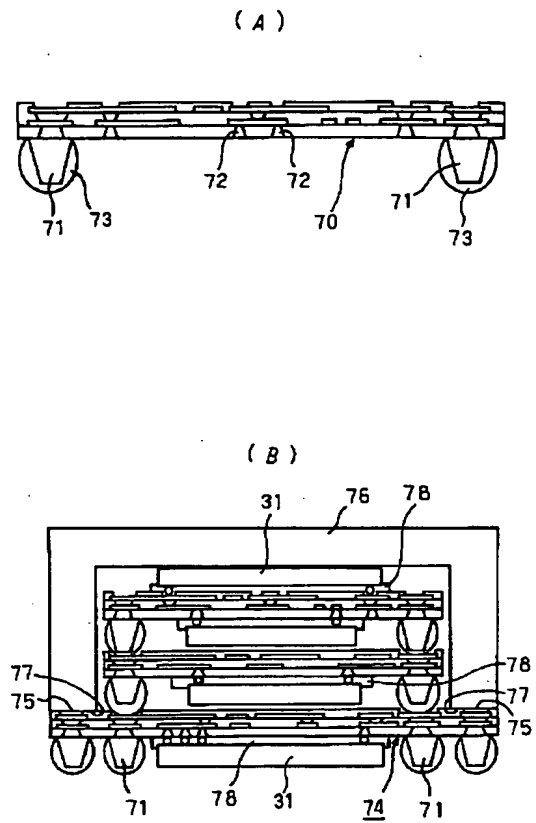
【図7】



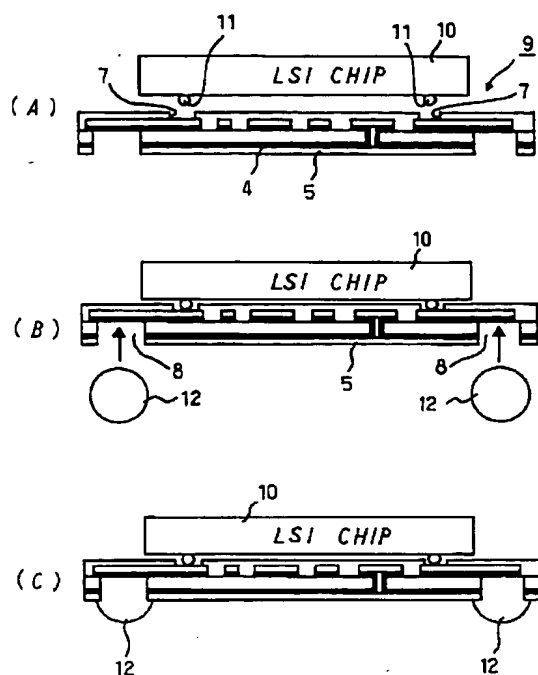
【図9】



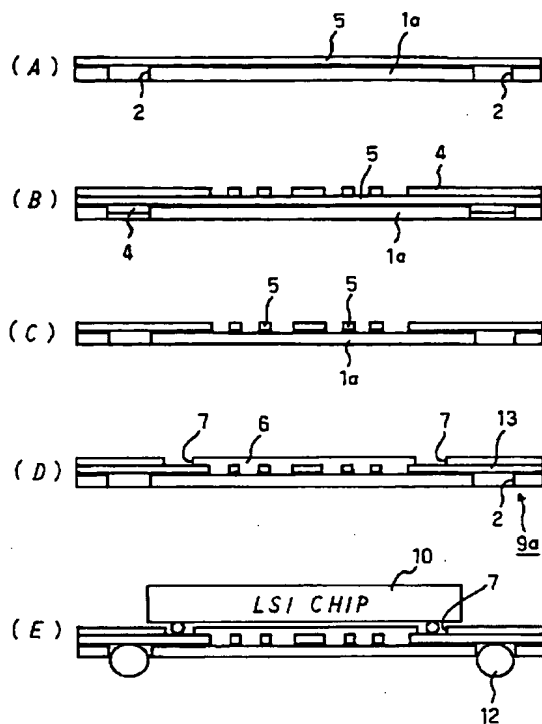
【図8】



【図10】



【図11】



## 【手続補正書】

【提出日】平成12年8月14日（2000. 8. 14）

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0045

【補正方法】変更

【補正内容】

【0045】(A) 図1 (A) に示す三層構造の金属基板21を用意する。21aは銅又は銅合金からなり、該銅箔21のベースを成す厚さ例えば80～150 $\mu$ m程度の金属膜で、21bは該金属膜21aの表面にエッチングストップ層で、銅或いは銅合金に対するエッチング（例えばアルカリ系エッチング液を用いたエッチング）において該銅或いは銅合金に対して十分にエッチング選択比をとれる材料であれば何でも良いが、ニッケル若しくはニッケル合金が好適である。尚、このニッケル若しくはニッケル合金によりエッチングストップ層21bとして用いた場合、厚さは例えば0.1～2 $\mu$ m程度が好適である。尚、該ニッケル系エッチングストップ層21bは塩酸系エッチング液或いはニッケル系専用の剥離液により除去することができる。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0058

【補正方法】変更

【補正内容】

【0058】(B) 次に、図2 (B) に示すように、上記金属基板21の bumps 35 が形成された側の面に接着性を有する絶縁層（厚さ25～35 $\mu$ m）36を bumps 35により貫通され該 bumps 35先端部が表面から突出するように接着する。材質は例えば第1の実施の形態の絶縁層27と同じものでよい。(C) 次に、図2 (C) に示すように、上記金属基板21の bumps 35 が形成され絶縁層27が接着された側の面に配線膜となる銅箔37（厚さ12～35 $\mu$ m）を熱圧着により積層する。この積層処理の処理条件は、例えば加熱温度300℃、加圧力50 Kg/cm<sup>2</sup>、加圧時間10分間である。

## 【手続補正3】

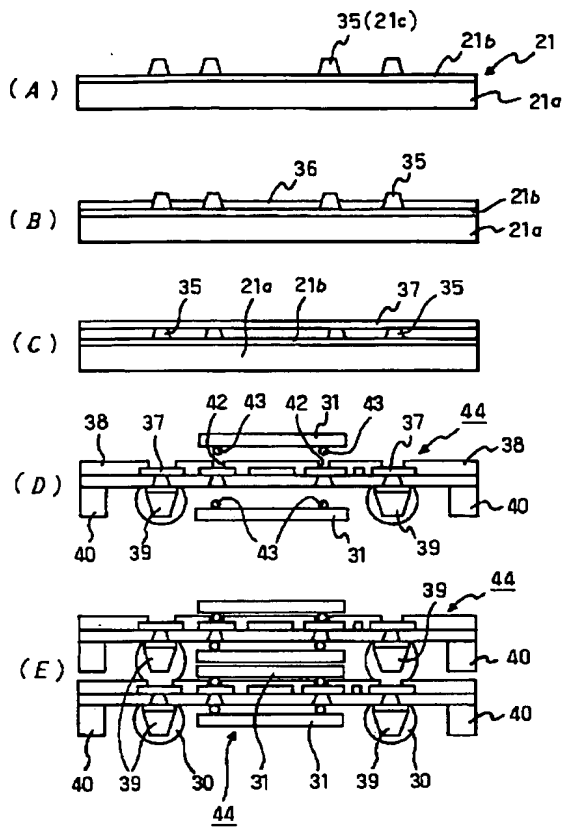
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

H01L 23/12

H05K 1/09

1/11

3/06

3/24

3/40

3/46

識別記号

501

FI

H05K 3/24

3/40

3/46

H01L 25/08

23/12

テーマコード(参考)

B 5F044

K

N

Q

Z

L

F ターム(参考) 4E351 AA01 BB01 BB23 BB24 BB30  
BB38 DD04 DD12 DD19 DD24  
DD54 GG01  
5E317 AA24 BB01 BB11 BB13 BB18  
CC53 CC60 CD25 CD34 GG14  
GG16  
5E339 AD05 BC01 BD03 BD06 BD11  
BE11  
5E343 AA02 AA12 BB09 BB17 BB18  
BB22 BB23 BB24 BB34 BB44  
BB48 BB54 BB61 BB67 DD75  
DD80 GG08 GG11  
5E346 AA12 AA15 AA22 AA32 AA35  
AA43 BB01 BB16 CC02 CC08  
CC32 CC37 CC38 CC40 CC58  
DD02 DD12 DD32 FF24 FF45  
GG22 GG25 GG28 GG40 HH22  
HH24 HH33  
5F044 KK02 KK12 KK13 LL01 RR18